

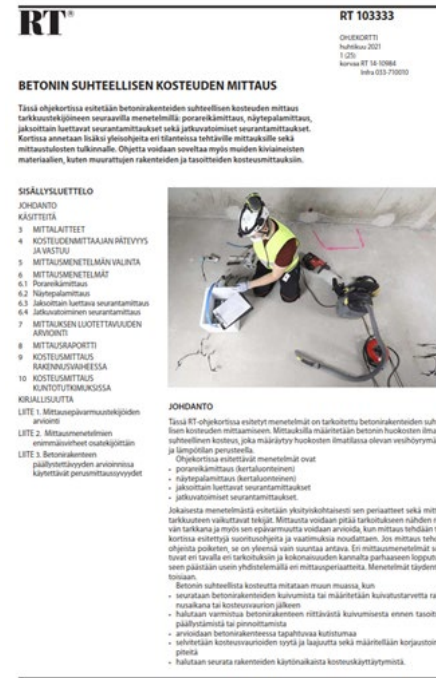
Betonilattiapäivä 2026

Betonilattiarakenteiden kosteudenhallinnan uudet menettelyt BELAKU

20.5.2026
Sami Niemi
AFRY Finland Oy

Taustaa

- Viimevuosina on laadittu paljon ohjeistuksia
- Rakentamisen tuottavuutta halutaan parantaa
 - Lyhentää läpimenoaikoja
 - Pienentää kustannuksia
- Rakentamisen laatua halutaan parantaa
- Hiilidioksidipäästöjä halutaan vähentää
- Betonit ovat muuttuneet mm. vähähiilisemmiksi
- Päälystettävyyden arvioinnissa kaikki betonit samaa
- Betonien kosteusominaisuuksissa on oikeasti isoja eroja
- Päälystettävyyden arviointi on usein yksioikoista, vaikka betonin ja pintarakenteiden kosteusteknistä toimintaa on tutkittu ja kehitetty Suomessa jo yli 20 vuotta



VHTBL → BELAKU

- Vähähiiliset toimivat betonilattiat 2023 - 2025
→ **Betonilattioiden kosteudenhallinnan uudet käytännöt**
- By:n VHTBL hanke
 - 4 betonivalmistajaa 16 betonilaatua
 - Kemiallinen kuivuminen ja haihtumiskuivuminen
 - Kosteudensiirtoluokat betoneille
 - Pintarakenteiden kosteusluokat
 - Kosteuden uudelleen jakautuminen päällysteen alla
- Talonrakennusteollisuuden BELAKU hanke 2025 – 2027
 - Lisätestausta ja hyödyntämistä käytännön kohteissa
 - Tavoitteena kansallinen hyväksyntä



BELAKU osalliset ja työpaketit

- Talonrakennusteollisuus ry, Betoniyhdistys, Betoniteollisuus ry, Lattian- ja seinäpäällysteliitto, Helsingin kaupunki, Vertia, Rakennustieto
- **AFRY** (*Sami Niemi ja Aaro Happonen*) ja **Vison** (*Tarja Merikallio*)
- Työpaketit
 - **TP1** = Betonien kosteudensiirtoluokat
 - *Lujabetoni, Rudus, Rusko, Swerock sekä valmisbetonivaliokunta ja Granlund (P. Sekki)*
 - **TP2** = Pilottikohteet
 - *Lujatalo, Fira ja Skanska*
 - **TP3** = Pintarakennejärjestelmät
 - *Tarkett, Kährs, Forbo, Nora, Orient Occident, Kiilto, Fescon, Weber sekä BLY*
 - **TP4** = Menetelmien kehittäminen ja jalkautus

TP1 = Betonien kosteudensiirtoluokat

KL1:

KEM 1kk[20°C]: < 90±2%RH
 KEM 1kk[5°C]: < 90±2%RH
 KEM 3kk[20°C]: < 88±2%RH
 HAI 3kk: < 0,0005 kg/m²/√s

Olosuhdevaikutus vähäinen

KL2:

KEM 1kk[20°C]: < 90±2%RH
 KEM 1kk[5°C]: < 95±2%RH
 KEM 3kk[20°C]: < 88±2%RH
 HAI 3kk: < 0,0006 kg/m²/√s

Vaatii lämpöä. Muuten
 olosuhdevaikutus vähäinen

KL3:

KEM 1kk[20°C]: < 94±2%RH
 KEM 1kk[5°C]: < 95±2%RH
 KEM 3kk[20°C]: < 93±2%RH
 HAI 3kk: < 0,0009 kg/m²/√s

Olosuhdevaikutus merkittävä

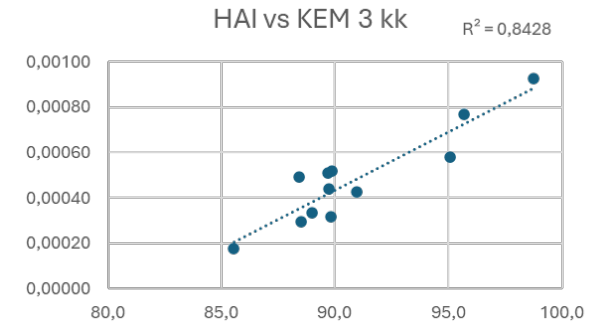
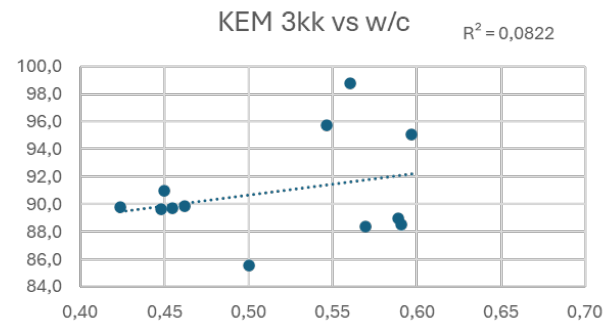
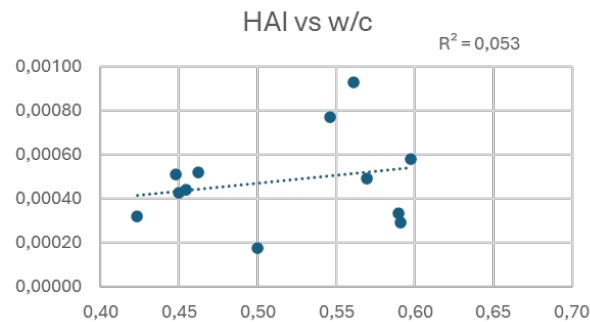
KL4:

KEM 1kk[20°C]: ≈ 97±2%RH
 KEM 1kk[5°C]: ≈ 97±2%RH
 KEM 3kk[20°C]: ≈ 97±2%RH
 HAI 3kk: ≥ 0,0009 kg/m²/√s

Perustuu haihtumiskuivumiselle.
 Olosuhdevaikutus erittäin suuri



- Lisää VHTBL-purkkitestejä ja kaksi opinnäytetyötä
- Tavoitteena sideainekombinaation mukainen KEM-kuivumistaulukko
- Ominaisuuksien välisten korrelaatioiden vertailu



TP3 = Pintarakennejärjestelmät

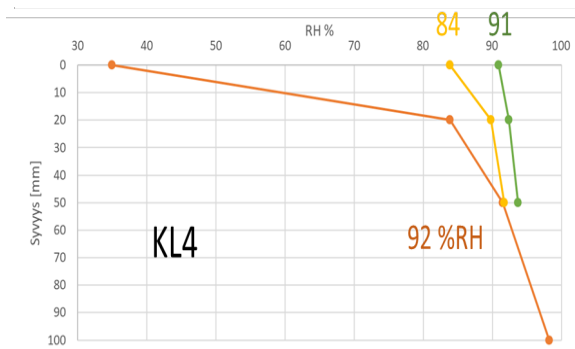
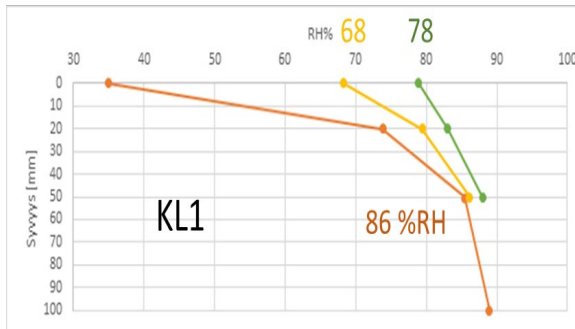
- Pintarakennejärjestelmien kosteudenhallintaluokituksen muodostaminen
- Pintarakennejärjestelmät voidaan jakaa eri *kosteudenhallintaluokkiin* sen perustella, miten ne läpäisevät ja kestävät vaurioitumatta (*ohjeellinen maksimikosteus*) alapuolisen betonilattiarakenteen kosteutta.
- Kosteudenhallintaluokka kertoo, millaisia kosteudenhallintatoimenpiteitä betonilattiarakenteelle on syytä tehdä ennen rakenteen pinnoitus- tai päällystyöhön ryhtymistä.
- Diplomityöllä lisää faktaa luokittelun pohjaksi (S_d 10 – 50 m)
- Kosteudenhallintatoimenpiteisiin vaikuttaa merkittävästi käytettävän betonin kosteudensiirto-ominaisuudet eli betonin kosteudensiirtoluokka.

Muutamien VHTBL-kappaleiden uudelleenmittaus (rakenne-koekappaleet), joissa tasoitus ja tiivis muovimatto (S_d 90 m) liimattuna

Vain tiivis muovimatto S_d 90 m

VHTBL purkkitestit

- ennen päällystystä (2 kk valusta)
- SD7 5 kk päällystyksestä
- SD90 5 kk päällystyksestä



haihtumisvakio (kg/m ² /√s)	luokka	betoni	syvyys	pääl. hetki	2 kk pääl. jälk.	5 kk pääl. jälk.	25 kk pääl. jälk.
0.0002	KL1	B9	viilto		83	77	74
			20 mm	76	78	73	
			50 mm	84	85	76	
			KEM	88			
0.0003	KL1	B10	viilto		83	82	76
			20 mm	80	81	77	
			50 mm	86	87	81	
			KEM	91			
0.0005	KL2	B1	viilto		85	83	76
			20 mm	77	84	77	
			50 mm	86	87	77	
			KEM	92			
0.0006	KL2	B14	viilto		65	71	74
			20 mm	77	87	77	
			50 mm	87	89	79	
			KEM	95			
0.0009	KL4	B5	viilto		82	85	85
			20 mm	88	92	84	
			50 mm	92	92	85	
			KEM	98			

TP2 = Pilottikohteet

- 8 kpl erityyppistä rakennuskohdetta, jotka eri vaiheissa
 - Asunto-, toimisto-, koulu- ja hoivakohteita
 - Monipuoliset rakenteet ja pintarakenteet
 - Perinteisempää- ja tahtituotantoa
- Betonien lisätestausta betonivalintojen tueksi
- Laboratoriotesteille vertailutietoa käytännöstä ja muuta käytännön kokemusta
- Kosteudenhallinnan suunnittelun ohjausta
- Päällystettävyyden arviointikriteerien tarkennusta
 - RT103333 vs. sovellettu mittaussyvyys ja kosteusraja-arvo sekä mittausepävarmuus
- Aktiivista keskustelua eri rakentamisen osapuolten kanssa
 - Rakennuttaja, rakennusurakoitsija, betonitoimittaja, pintarakennevalmistaja, suunnittelija, valvoja, kosteuskoordinaattori

TP4 = Menetelmien kehittäminen ja jalkautus

- VHTBL ja BELAKU tulosten esittelyä monissa seminaareissa ja sisältöä koulutuksissakin = eri tahojen pohjustusta uudistuksille
- By76 kosteudenhallintakirjan päivitystarpeet
- By2020 kuivumisen arviointiohjelman päivitystarpeet
- Kosteusmittauksen RT- kortin 103333 päivitystarpeet ja jako kahteen
- Kannattaa seurata edistymistä!

Betoni-laatu	KEM 1 kk [20°C]	KEM 1 kk [5°C]	KEM 3 kk [20°C]	HAI [kg/m ² /√s]	Arvio kosteuden-siirtoluokasta
"NK"	93.7 (KL3)	96.3 (KL2)	89.7 (KL2)	0.00044 (KL1)	KL2

170 mm työmaalla ulko-olosuhteissa C35/45NK, 1kk	
2 cm	85 %RH
4 cm	89 %RH
7 cm	91 %RH



KIITOS!

Sami Niemi

DI, kehityspäällikkö

AFRY Finland Oy

Rakennusfysiikka ja erikoisasiantuntijapalvelut

050 596 7904

sami.niemi@afry.com